



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 34 37 702.6-24  
②2 Anmeldetag: 15. 10. 84  
④3 Offenlegungstag: —  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 13. 6. 85

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Bühler, Eugen, Dipl.-Ing., 8877 Burtenbach, DE

⑦2 Erfinder:  
gleich Patentinhaber

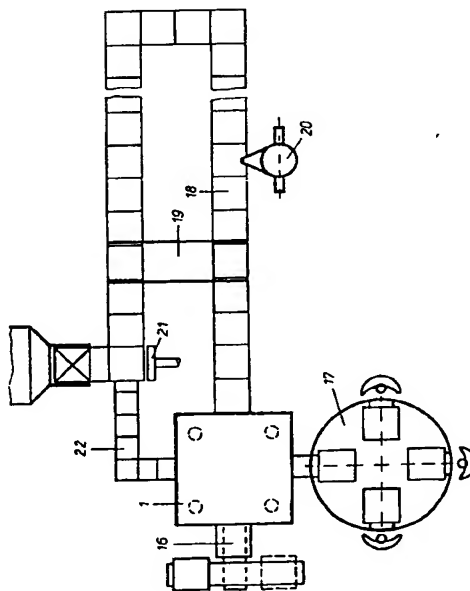
⑤6 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-PS 33 39 620  
DE-OS 29 02 445  
WO 81/ 02698

Behördeneigentum

⑤4 Verfahren und Formanlage zur Herstellung von horizontal geteilten kastenlosen Sandblock-Gießformen

Zur Herstellung von horizontal geteilten kastenlosen Sandblock-Gießformen dient eine Formanlage, die aus einer Vakuum-Formschießmaschine 1, einer Vorrats-, Gieß- und Kühlstrecke 18 mit Umlaststation 19, Gießstation 20, Auspackstation 21 und Paletten-Rücklaufstrecke 22 besteht. Die Vakuum-Formschießmaschine 1 ist mit einer Modellplatten-Wechseleinrichtung 16 versehen und als Einstation-Formmaschine ausgebildet, auf der Unter- und Oberballen der Gießform im Wechsel hergestellt werden. Sie hat einen maschinenfesten Formkasten, der vor dem Ausfahren jedes Ballens aus der Formstation gestrippt wird. Das ermöglicht die Zuordnung einer Kernsetzstation 17 mit mehreren Ballenstandplätzen ohne zusätzliche Maschinen-Formkästen.



DE 3437702 C1

## Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung horizontal geteilter kastenloser Sandblock-Gießformen, deren Unterballen und Oberballen im Wechsel in der Formstation einer Vakuum-Formschießmaschine geformt werden, wobei zunächst ein Unterballen geformt, gewendet und aus der Formstation heraus in eine Kernsetzstation gefahren wird, aus der er nach der Bestückung mit Kernen wieder in die Formstation eingefahren und darin mit einem inzwischen geformten Oberballen zugelegt wird, woraufhin die nun fertige Sandblock-Gießform gestrippt und auf eine Gießstrecke gefahren wird, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Unterballen nach dem Wenden auf eine mit Zentriereinrichtungen versehene Ballen-Transporteinrichtung abgesetzt und vor dem Ausfahren aus der Formstation aus dem Formkasten der Vakuum-Formschießmaschine gestrippt wird, und daß der zugehörige Oberballen in demselben Maschinen-Formkasten wie der Unterballen geformt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Ballen mit der jeweiligen Modellhöhe abgestimmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterballen durch eine mehrere Ballenstandplätze aufweisende Kernsetzstation gefahren werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zu Beginn einer Formserie nur eine der Anzahl der Ballenstandplätze der Kernsetzstation entsprechende Anzahl Unterballen und am Ende der Formserie nur eine entsprechende Anzahl Oberballen geformt werden.
5. Formanlage zur Herstellung horizontal geteilter kastenloser Sandblock-Gießformen, bestehend aus einer Vakuum-Formschießmaschine, in deren Formstation die Unterballen und Oberballen der Gießformen im Wechsel hergestellt werden, einer Kernsetzstation, einer Gieß- und Kühlstrecke sowie einer Paletten-Rücklaufstrecke, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuum-Formschießmaschine (1) mit einem maschinenfesten, um eine horizontale Achse wendbaren Formkasten (6) ausgerüstet ist, in dem sowohl die Unterballen als auch die Oberballen geformt werden und der vor dem Ausfahren des jeweiligen Ballens gestrippt wird.
6. Formanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuum-Formschießmaschine (1) einen feststehenden Formtisch (10) hat, der mit Zentriereinrichtungen (11) für die Ballen-Transporteinrichtung (12) und Modellplattenträger (13) versehen ist.
7. Formanlage nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuum-Formschießmaschine (1) mit zwei Modellplattenträgern (13) ausgerüstet ist, die einseitig mit je einer Modellplatte belegbar zwischen einer Position in der Formstation und einer Position außerhalb der Formmaschine verfahrbar sind.
8. Formanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterseite der Modellplattenträger (13) über Dichtungen mit einer Vakuum- und/oder einer Druckluftquelle im Formtisch (10) verbindbar ist.
9. Formanlage nach einem oder mehreren der An-

sprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Formtisch (10) von zwei vertikal verstellbaren Transportrollen-Einrichtungen (14, 15) umgeben ist.

10. Formanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuum-Formschießmaschine (1) einen durch einen Schieß- und Preßrost (8) unten abgeschlossenen vertikal verstellbaren Sandbunker (5) aufweist, der mit einer Einrichtung zur freien Wähl- und Einstellbarkeit der Höhe des Schießrostes bei Schußstellung über dem Formtisch (10) versehen ist.

11. Formanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe des Schieß- und Preßrostes (8) bei Schußstellung für Unterballen und Oberballen getrennt wählbar und einstellbar ist.

12. Formanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kernsetzstation (17) mehrere Standplätze für die Unterballen aufweist.

13. Formanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kernsetzstation (17) als Drehtisch ausgebildet ist.

14. Formanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kernsetzstation als Karreebahn ausgebildet ist.

15. Formanlage nach den Ansprüchen 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuum-Formschießmaschine (1) mit einer Taktfolge-Steuerung ausgerüstet ist, die eine Überbrückungsschaltung zum wahlweisen Formen von ausschließlich Unterballen oder Oberballen hat.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Formanlage zur maschinellen Herstellung von horizontal geteilten, aus Unterballen und Oberballen bestehenden kastenlosen Sandblock-Gießformen. Sie stellt eine Weiterentwicklung der aus der DE-PS 33 39 620 bekannten Formanlage dar.

Diese Formanlage ist mit einer Vakuum-Schießformmaschine ausgerüstet, auf der die Ballen der Unter- und Oberform mittels Taktfolgesteuerung im Wechsel hergestellt werden. Dazu hat diese Einstation-Formmaschine einen Formrahmen, der aus einem Unter- und einem Oberkasten besteht, sowie einen in der Formstation wendbaren hohlen Modellplattenträger, der durch eine horizontale Trennwand in zwei Kammern unterteilt und beidseitig mit den Modellplatten für Unter- und Oberballen belegt ist. Während der Herstellung der Unterform befindet sich der leere Oberkasten über dem Unterkasten und umgibt den an seinem unteren Ende durch einen Schieß- und Preßrost verschließbaren Sandbunker. Vor der anschließenden Herstellung der Oberform wird der Unterkasten mit dem darin enthaltenen Unterballen aus der Formstation herausgefahren, dabei gewendet und auf einer Kerneinlegestation abgesetzt, von der er nach dem Abheben der Oberform von der Modellplatte und nach deren Ausfahren wieder in die Formstation zurückgefahren wird. Darin wird sodann der Oberkasten auf den Unterkasten abgesenkt und die dabei zugelegte Form gestrippt und anschließend auf eine Gieß- und Kühlstrecke ausgefahren.

Obwohl bei dieser Formmaschine bereits eine niedrige Bauhöhe angestrebt worden ist, konnte dieses Ziel — bedingt durch die in Start- und Endstellung vertikal übereinander angeordneten Maschinen-Formkästen

und den erforderlichen Freiraum für die Wendebewegung des quaderförmigen beidseitig belegten Modellplattenträgers — doch noch nicht befriedigend erreicht werden. Auch reicht in manchen Fällen die für das Kernsetzen zur Verfügung stehende Zeit nicht aus, weil sie von der Herstellzeit der Oberform bestimmt wird.

Zwar könnte die Kernsetzzeit ohne Dehnung der Taktzeit für die Formung des Oberballens verlängert werden, wenn die dieser Formmaschine zugeordnete Kernsetzstation als Drehteller oder Karreebahn ausgebildet würde. Dann müßte aber bei dieser Formanlage die Anzahl der Unterkästen entsprechend der der Abstellplätze auf der Kernsetzstation vervielfacht werden, so daß die Investitionskosten erheblich stiegen.

Um den Einsatzbereich des geräusch- und staubarmen Vakuum-Formschießverfahrens zu erweitern, ist es Ziel der Erfindung, unter Beachtung betriebswirtschaftlicher Gesichtspunkte die eingangs genannte Formanlage dahingehend zu verbessern, daß nicht nur eine noch niedrigere Bauhöhe der darin eingesetzten Einstation-Vakuum-Formschießmaschine erreicht wird, sondern auch die Möglichkeit geschaffen wird, bei Bedarf die Kernsetzzeit zu verlängern, ohne die Taktzeit der Formmaschine auszudehnen. Die dafür notwendigen Investitionen sollen so gering wie möglich gehalten werden. Insbesondere soll dabei auf zusätzliche teure Maschinen-Unterkästen für die Unterballen verzichtet werden. Weiter soll die Möglichkeit geschaffen werden, die Ballenhöhe der Gießformen der jeweiligen Modellhöhe optimal anzupassen, um bei häufig wechselndem Formprogramm einen möglichst niedrigen Sandverbrauch und niedrigen Energieaufwand zum Formen-transport zu erreichen.

Diese Aufgabe wird mit der Verfahrensweise nach den Ansprüchen 1 bis 4 unter Einsatz der Formanlage nach den Ansprüchen 5 bis 15 gelöst. Dabei dienen die Maßnahmen und Baumerkmale nach den Ansprüchen 1 und 5 bis 9 vor allem der Verwirklichung der niedrigen Bauhöhe der Formmaschine. Die Hinzunahme der Merkmale nach den Ansprüchen 2 und 10 bis 11 ermöglicht die Einsparung von Formsand und Transportenergie, während die weiteren Merkmale der Ansprüche 3 bis 4 sowie 12 bis 15 vor allem eine wirtschaftliche Ausdehnung der Kernsetzzeit bei kernreichem Guß ermöglichen.

Aufbau und Funktionsweise einer für das Herstellverfahren geeigneten Formanlage sind anhand von skizzenhaften Darstellungen beispielhaft erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 eine Vakuum-Formschießmaschine; und

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Formanlage mit der Formmaschine nach Fig. 1.

Die in Fig. 1 in verschiedenen möglichen Arbeitsstellungen gezeigte Vakuum-Formschießmaschine 1 hat vier Führungssäulen 2, an denen der Tragrahmen 3 für einen Sandbunker 5 und der Tragrahmen 4 für einen Maschinen-Formkasten 6 mittels nicht dargestellter Hydraulikzylinder vertikal verstellbar sind. Der Tragrahmen 4 hat eine Wendeeinrichtung 7, um den Maschinen-Formkasten 6 um eine horizontale Achse wenden zu können.

Der Sandbunker 5 ist an seiner Unterseite mit einem verschließbaren Schieß- und Preßrost 8 versehen, der solche Außenabmessungen hat, daß er in den Formkasten 6 eintauchen kann.

Auf der Grundplatte 9 ist ein Formtisch 10 fest angebracht, der auf seiner Tischfläche Zentrierungen 11 für Transport-Paletten 12 und flache hohle Modellplatten-

träger 13 hat. Er ist mit nicht dargestellten Anschlüssen für eine Vakuum- und eine Druckluftquelle versehen, die über eine Ventilsteuerung mit dem Hohlraum im Modellplattenträger in Wirkverbindung treten können.

Umgeben ist der Formtisch von zwei vertikal verstellbaren Transportrollen-Einrichtungen 14 und 15, die den Zu- und Abtransport der Paletten und Modellplattenträger in verschiedene Richtungen ermöglichen.

Zur Formmaschine 1 gehört eine Modellplatten-Wechseleinrichtung 16 (Fig. 2), mit der alternierend die beiden Modellplattenträger mit den Modellplatten für Unterballen und Oberballen in die Formstation gebracht werden können. Weiter ist der Formmaschine 1 eine Kernsetzstation 17 zugeordnet, die im dargestellten Fall als Drehtisch ausgebildet ist.

Zur Formanlage gehört weiter eine Vorrats-, Gieß- und Kühlstrecke 18 mit einer Umlaststation 19, einer Gießstation 20 und einer Auspackstation 21, an die eine Paletten-Rücklaufstrecke 22 für die von den Sandblock-Gießformen befreiten Paletten zur Formmaschine 1 anschließt.

Zur Herstellung der Gießformen wird zunächst der Modellplattenträger 13 mit dem Unterballenmodell über den Formtisch 10 geschoben und darauf abgesenkt, wobei er mittels der Zentrierungen 11 genau ausgerichtet und sein Hohlraum mit den Vakuum- und Druckluftanschlüssen im Formtisch dicht verbunden wird. Sodann werden die Tragrahmen 3 und 4 soweit abgesenkt, bis der Maschinen-Formkasten 6 auf dem Modellplattenträger 13 aufliegt und der Schießrost 8 bis auf ein durch die Modellhöhe vorgegebenes Maß in den Formkasten 6 eintaucht. Nun wird der Schießrost geöffnet und über eine Ventilsteuerung ruckartig ein Unterdruck im Formtisch 10 erzeugt, der sich durch den hohlen Modellplattenträger und mit Sandfiltern abgedichtete Luftkanäle in Modellplatte, Modell und Modellplattenträger-Oberseite in den Formkasten fortpflanzt und den Formsand in diesen einschließen läßt. Der dabei verdichtete Formsand kann sodann durch weiteres Eintauchen des inzwischen in Schließstellung gefahrenen Schießrostes nachgepreßt werden. Bei Verwendung eines Schießrostes mit hohlen Roststäben und Luftdüsen kann aber auch eine pneumatische Nachverdichtung durch Luftstoß-Impuls erfolgen.

Nun werden der Tragrahmen 3 mit Sandbunker 5 und Tragrahmen 4 mit dem den Unterballen enthaltenden Formkasten 6 nach oben gefahren, und zwar so weit, bis der erforderliche Freiraum für den Wendevorgang des Formkastens 6 erreicht ist. Der Abhebevorgang des Ballens vom Modell kann erforderlichenfalls durch Einblasen von Druckluft in den Hohlraum des Modellplattenträgers 13 unterstützt werden, nachdem die Leitung zur Vakuumquelle wieder geschlossen worden ist.

Der Modellplattenträger 13 wird nun aus der Formstation ausgefahren, der Formkasten mittels der Wendeeinrichtung 7 um 180° gewendet und eine Transport-Palette 12 mittels der Transportrollen-Einrichtung 15, die dazu gegenüber der Transportrollen-Einrichtung 14 angehoben wird, eingefahren, auf den Formtisch abgesenkt und mittels der Zentrierungen 11 exakt positioniert. Nunmehr wird der Tragrahmen 4 mit Formkasten 6 abgesenkt und der gewendete Unterballen auf der Palette 12 abgesetzt. Durch weiteres Absenken des Tragrahmens 4 in die in der rechten Hälfte der Fig. 1 gestrichelt dargestellten Position wird der Formkasten vom Unterballen gestrippt.

Anschließend wird die Transportrollen-Einrichtung 15 wieder angehoben und der Unterballen auf der dabei

vom Formtisch 10 abgehobenen Palette 12 in eine Kernsetzstation 17 ausgefahren. Danach wird der Tragrahmen 4 mit dem Formkasten 6 wieder in die Ausgangsposition hochgefahren.

Bei Verwendung einer Kernsetzstation mit mehreren Unterballen-Stellplätzen werden die vorstehend beschriebenen Arbeitsgänge so oft wiederholt, bis alle Stellplätze mit einem Unterballen belegt sind. Danach erfolgt alternierend die Herstellung von Ober- und Unterballen.

Dazu wird der Modellplattenträger mit der Oberballen-Modellplatte in die Formstation eingefahren und der Oberballen durch Vakuum-Schießen auf die vorstehend beschriebene Weise hergestellt. Der Formkasten 6 mit dem verdichteten Oberballen wird allerdings nicht gewendet, sondern auf einen inzwischen auf der Transport-Palette 12 aus der Kernsetzstation 17 in die Formstation eingefahrenen und darin zentrierten, mit Kernen bestückten Unterballen abgesetzt. Bei kleineren Ballen-Abmessungen kann der Formkasten 6 durch weiteres Absenken in die bereits erwähnte gestrichelt dargestellte Position von der zugelegten Gießform gestrippt werden. Bei größeren Gießformen, bei denen der Rückfeder-Effekt des verdichteten Formsandes ein merkliches Wachsen des Unterballens bewirkt, kann es zweckmäßiger sein, den Formkasten 6 vom Oberballen nach oben zu strippen, um ein Abschaben des Sandes von den Seitenflächen des Unterballens beim Durchtauchen des Formkastens zu vermeiden. Dazu wird der Sandbunker mittels des Tragrahmens so weit abgesenkt, bis sein geschlossener Rost 8 auf die Oberseite des auf dem Unterballen aufliegenden Oberballens kommt. Unter Gegenhalten des Rostes 8 wird der Tragrahmen 4 sodann hochgefahren und der Formkasten 6 gestrippt.

Danach wird die Transportrollen-Einrichtung 14 angehoben und die fertige Sandblock-Gießform auf die Vorrats-, Gieß- und Kühlstrecke 18 ausgefahren, und ein neuer Formzyklus kann beginnen. Am Ende einer Formserie werden dann nur noch die der Anzahl der Unterballen auf der Kernsetzstation vorhandenen Oberballen geformt, damit keine überzähligen Ballen in der Formstation oder Kernsetzstation ausgeschlagen zu werden brauchen. Die einzelnen Arbeitsgänge laufen dabei nach einer Taktfolge-Steuerung ab, die eine Überbrückungsschaltung für den vorstehend genannten Zweck hat.

Die Vorrats-, Gieß- und Kühlstrecke 18 ist zweckmäßig nach Art der in der Internationalen Anmeldung nach PCT WO 81/02698 beschriebenen Anlage aufgebaut und besitzt eine Umlaststation 19, eine Gießstation 20 und eine Auspackstation 21. Ergänzend dazu ist eine an die Auspackstation 21 anschließende gesonderte Paletten-Rücklaufstrecke 22 zur Formmaschine 1 vorgesehen, auf der die leeren, mechanisch abgebürsteten Transport-Paletten direkt in die Formstation der Formmaschine 1 gefahren werden.

#### Bezugszeichen-Liste

1	Vakuum-Formschießmaschine	60
2	Führungssäulen	
3	Tragrahmen (für Sandbunker)	
4	Tragrahmen (für Maschinen-Formkasten)	
5	Sandbunker	
6	Maschinen-Formkasten	65
7	Wendeeinrichtung	
8	Schieß- und Preßrost	
9	Grundplatte	

10	Formtisch
11	Zentrierung
12	Transport-Paletten
13	Modellplattenträger
14	Transportrollen-Einrichtung
15	Transportrollen-Einrichtung
16	Modellplatten-Wechseleinrichtung
17	Kernsetzstation
18	Vorrats-, Gieß- und Kühlstrecke
19	Umlaststation
20	Gießstation
21	Auspackstation
22	Paletten-Rücklaufstrecke

---

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

---

Fig. 2

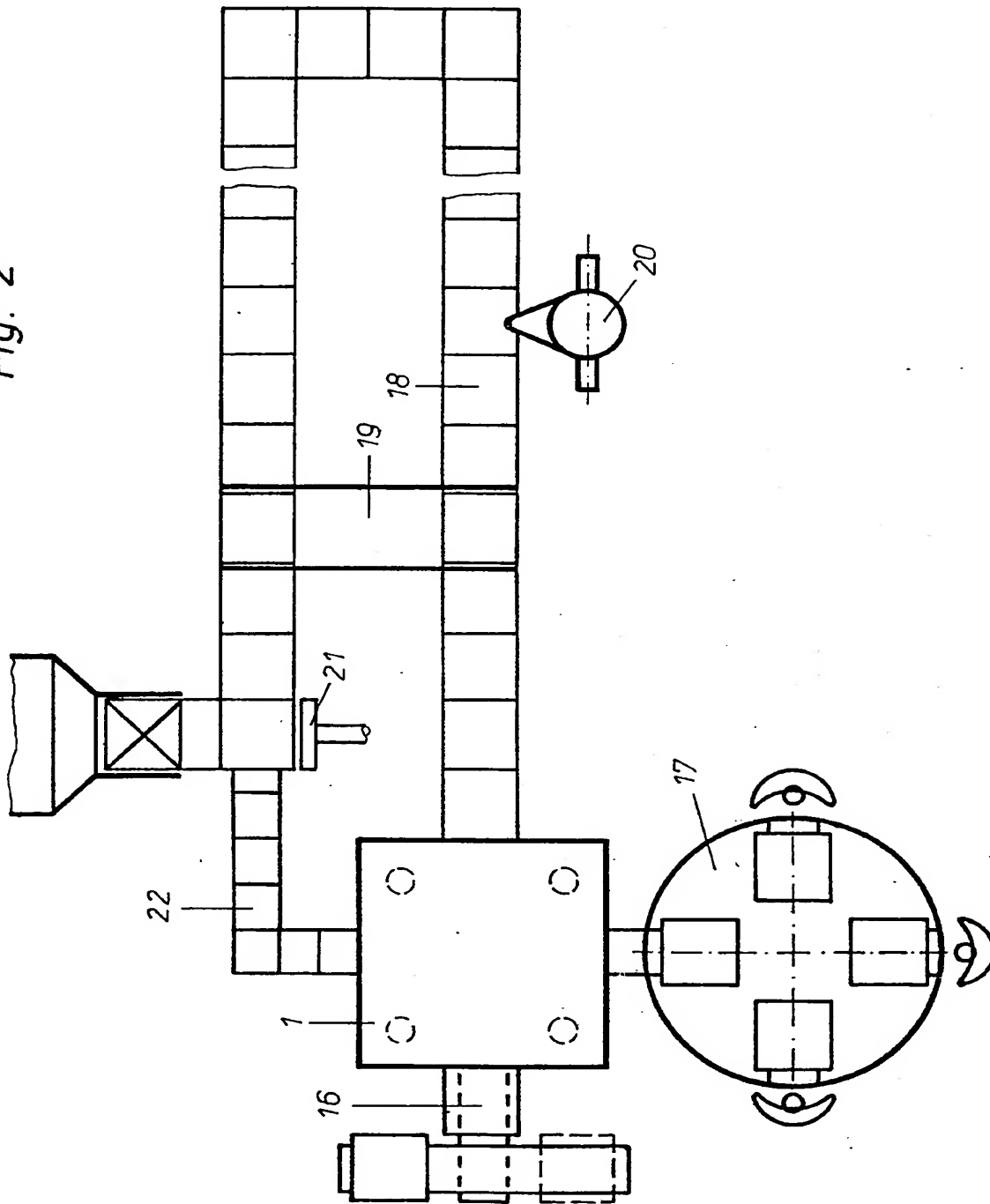


Fig. 1

